

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP408065579A
PAT-NO: JP408065579A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08065579 A
TITLE: SOLID STATE IMAGE PICKUP DEVICE

PUBN-DATE: March 8, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HASEGAWA, HIROSHI
MIYAZAKI, ATSUSHI
MIYANAGA, HIROBUMI
SARUTANI, NOBUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

OLYMPUS OPTICAL CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP06198827

APPL-DATE: August 23, 1994

INT-CL_(IPC): H04N005/335; A61B001/04 ; G02B023/24

ABSTRACT:

PURPOSE: To inexpensively obtain a compact solid state image pickup device capable of preventing the lens effect of an on-chip lens set up on a photoelectric conversion part mounted on a CCD chip from being lost.

CONSTITUTION: A solid state image pickup device 25 is obtained by diebonding a CCD chip 42 on the surface of a ceramic base 41 to be a substrate. A photoelectric conversion part 43 is formed on the upper surface of the chip 42 and a color filter and an on-chip lens 44 for increasing the quantity of incident light in each picture element are arranged on the surface of the conversion part 43. A cover glass 49 for protecting the conversion part 43 is arranged on a spacer 51 in front of the lens 44 arranged on the chip 42 and an

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-65579

(43) 公開日 平成8年(1996)3月8日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 5/335

V

A 6 1 B 1/04

3 7 2

G 0 2 B 23/24

B

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平6-198827

(22) 出願日

平成6年(1994)8月23日

(71) 出願人

000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者

長谷川 浩

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者

宮▲崎▼ 敦之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者

宮永 博文

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人

弁理士 伊藤 進

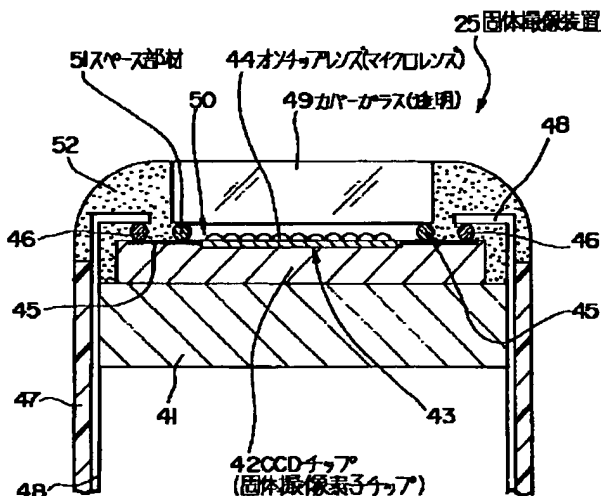
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【目的】 CCDチップの光電変換部上に設けたオンチップレンズのレンズ効果を失わない、小型の固体撮像装置を安価に提供すること。

【構成】 固体撮像装置25は、基板であるセラミックベース41の上にCCDチップ42をダイボンディングしている。このCCDチップ42の上面部には光電変換部43が設けられ、この表面上にカラーフィルタ、各画素毎に入射する光量を増大させるオンチップレンズ44を配設している。CCDチップ42に設けたオンチップレンズ44の前面には光電変換部43を保護するカバーガラス49がスペーサー51の上に配設され、オンチップレンズ44とカバーガラス49との間に空気層50を形成して、オンチップレンズ44のレンズ効果を低下させることが無いようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体像を光電変換する光電変換部上にマイクロレンズを形成した固体撮像素子チップと、この固体撮像素子チップ上に設けたバンパ材を介してインナーリードがボンディング接続されるTAB用フィルムキャリアテープを有する固体撮像装置において、バンパ材形成プロセス時、固体撮像素子チップ上にバンパ材とスペース部材とを設け、前記スペース部材上にマイクロレンズに対向する透明光学部材を配置することを特徴とする固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、固体撮像素子上にマイクロレンズを設けて構成した固体撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、細長な挿入部を狭い管腔や体腔内に挿入して、体腔内の臓器などを観察する内視鏡が広く利用されている。このような内視鏡には、挿入部の先端部にCCDなどの固体撮像素子を備えた固体撮像装置を配設した電子内視鏡がある。この電子内視鏡は細長な挿入部を上述のように狭い管腔や体腔内に挿入しなければならないので、挿入部の先端部外径の細径化が望まれている。また、ビデオカメラの分野において軽量化・小型化が望まれ、CCDの小型化が図られている。

【0003】このように、内視鏡や小型ビデオカメラなどに設ける固体撮像装置は、より一層の小型化が要求され、前記CCDの小型化に伴い、画素サイズも小さくなり、CCDの感光部面積が小さくなり、CCDのイメージエリアに入射する被写体像の光量が減少して信号出力のレベルが次第に小さくなるという問題が発生するため、CCDチップの前面に直接マイクロレンズ（以下オンチップレンズと記載）を設ける一方、このオンチップレンズの前面にカバーガラスを配設して構成することにより、小型化及び高感度化の要求に答える固体撮像装置が提案されている。

【0004】前記CCDチップの前面にオンチップレンズを設ける固体撮像装置の場合、固体撮像装置の表面に設けるカバーガラスとオンチップレンズとの間に、レンズ効果を十分に生かすために空気層が必要となる。このため、特開平5-75935号公報や特開平5-110960号公報には、オンチップレンズとカバーガラスとの間に空気層を形成するため、CCDチップ上の縁辺部の少なくとも一部に壁状凸部を設けたり、カバーガラスの接着面外周に沿って一定高さの障壁を形成して空気層を設けるようにしていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記特開平5-75935号公報や特開平5-110960号公報に示されるようにオンチップレンズとカバーガラス

あるいは壁状凸部を設けるためのプロセスを追加しなければならなかった。

【0006】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、CCDチップの光電変換部上に設けたオンチップレンズのレンズ効果を失わない、小型の固体撮像装置を安価に提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の固体撮像装置は、被写体像を光電変換する光電変換部上にマイクロレンズを形成した固体撮像素子チップと、この固体撮像素子チップ上に設けたバンパ材を介してインナーリードがボンディング接続されるTAB用フィルムキャリアテープを有する固体撮像装置であって、バンパ材形成プロセス時、固体撮像素子チップ上にバンパ材とスペース部材とを設け、前記スペース部材上にマイクロレンズに対向する透明光学部材を配置している。

【0008】

【作用】この構成によれば、マイクロレンズを形成した固体撮像素子チップ上にバンパ部材を形成するプロセス時に、この固体撮像素子チップ上にスペース部材を形成し、このスペース部材上にマイクロレンズに対向する透明光学部材を配置してマイクロレンズと透明光学部材との間に空気層を形成する。

【0009】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1ないし図3は本発明の一実施例に係り、図1は内視鏡システムの概略構成を示す図、図2は内視鏡の先端部の概略構成を説明する断面図、図3は撮像装置の構成を説明する断面図である。

【0010】図1に示すように内視鏡装置10は、内視鏡1、光源装置2、ビデオプロセッサ3及びモニタ4などで構成されている。前記内視鏡1は、細長で可撓性を有する挿入部11と、この挿入部11の後端に操作部12を連設している。この操作部12の側方からは可撓性のユニバーサルコード13を延設し、このユニバーサルコード13の端部に設けたコネクタ13aが光源装置2に着脱自在に接続されるようになっている。前記コネクタ13aからは、信号コード14が延出され、この信号コード14の端部に設けたコネクタ14aがビデオプロセッサ3に着脱自在に接続されるようになっている。なお、このビデオプロセッサ3にはモニタ4が接続されるようになっている。

【0011】前記細長で可撓性を有する挿入部11は、先端側から順に硬性の先端部15、湾曲自在な湾曲部16、可撓性を有する可撓管部17を接続し、図2に示すように内視鏡1の先端部15には図示しない照明窓や観察窓21aを備えた先端構成部材21を有し、この先端構成部材21に先端カバー22が取り付けられている。この先端カバー22は、先端構成部材21に対して回転

22aと、湾曲部16の管状部材31に形成した雄ねじ部31aとを螺合して先端部15と湾曲部16とを接続固定するようになっている。前記観察窓21aの内側には対物光学系23を配設したレンズ枠24、固体撮像装置として固体撮像装置25及びこの固体撮像装置25に接続された基板26などからなる撮像ユニット27が設けられている。そして、前記基板26から延出する複数の第1の信号線28...は、撮像ユニット27が収まる先端構成部材21の外周面に設けた第1の電極29に接続されている。一方、前記湾曲部16の先端側に配設されている管状部材31の先端部内周面には前記第1の電極29に接触する第2の電極32が設けられている。この第2の電極32に接続されている信号線33は、挿入部11、操作部12、ユニバーサルコード13、コネクタ13a及び信号コード14内を挿通してコネクタ14aに延出している。

【0012】すなわち、前記先端カバー22の雄ねじ部22aと前記管状部材31の雄ねじ部31aとを螺合接続することによって、前記第1の電極29と第2の電極32が電気的に接続され、前記固体撮像装置25は前記コネクタ14aをビデオプロセッサ3に接続することによって駆動される一方、この固体撮像装置25からの出力信号がビデオプロセッサ3に伝送されて映像信号に処理され、モニタ4に表示されるようになっている。

【0013】なお、前記撮像ユニット27の後端部を先端構成部材21から突出させ、この撮像ユニット後端部外周面に第1の電極29を設けるようにしてもよい。

【0014】また、図示しない照明窓の内側には配光レンズが装着され、この配光レンズの後端面には、ファイババンドルよりなる図示しないライトガイドのライトガイド先端部が臨まれている。このライトガイドは、挿入部11、操作部12及びユニバーサルコード13内を挿通してコネクタ13aに配設され、このコネクタ13aに配設されたライトガイド後端面に光源装置内の光源ランプから出射される照明光が入射するようになっている。

【0015】ここで、固体撮像装置25について説明する。図3に示すように固体撮像装置25は、基板であるセラミックベース41の上にCCDチップ42をダイボンディングしている。このCCDチップ42の上面部には被写体像からの入射光を光電変換する光電変換部43が設けられ、光電変換部43の表面上には、いわゆる同時式によるカラー撮像を行うための色分離用のカラーフィルタ（不図示）がオンチップで配設され、このカラーフィルタの上面に各画素毎に入射する光量を増大させるオンチップレンズ44を配設している。また、前記CCDチップ42の周囲には、前記光電変換部43に近接し、この光電変換部43に導通する複数のパッド電極45...が設けられている。そして、これら各パッド

46を設け、このバンパ材46上にTAB（Tape Automated Bonding）用フィルムキャリア47に設けたインナーリード48を配置して導通接続している。

【0016】一方、CCDチップ42に設けたオンチップレンズ44の前面には光電変換部43を保護する透明光学部材として例えばカバーガラス49が対設している。そして、前記オンチップレンズ44のレンズ効果を低下させることが無いように、前記オンチップレンズ44とカバーガラス49との間に空気層50を形成する。

【0017】この空気層50は、CCDチップ上のバンパ材46と光電変換部43との間のCCDチップ上にスペース部材としてスペーサー51を設け、このスペーサー51の上にカバーガラス49を配置して形成される。

【0018】すなわち、前記バンパ材形成プロセス時にバンパ材46を設けるついでに、前記バンパ材46と光電変換部43との間のCCDチップ上に前記バンパ材46と同材質のスペーサー51を設け、このスペーサー51の上にカバーガラス49を配置して前記カバーガラス49の側面部、インナーリード48、CCDチップ42の周辺部及びセラミックベース41の周辺部を封止用樹脂52で封止して形成される。

【0019】前記バンパ材形成プロセス時にCCDチップ上に設けられるバンパ材46の形状寸法精度は公差 $\pm 0.5\mu\text{m}$ 内に収まる。このため、スペーサー51の形状寸法精度が前記バンパ材46と同様に公差 $\pm 0.5\mu\text{m}$ 内に収められるので、カバーガラス49をCCDチップ42に対して極めて高い精度で平行に配置することができる。

【0020】なお、封止用樹脂52の粘度を塗布時に調整することによって、封止用樹脂52の空気層側への入り込みを防止することができる。また、前記スペーサー51の高さは、オンチップレンズ44の厚さよりも高くなるように形成されている。さらに、このフィルムキャリア47の他端のインナーリード48と前記基板26とは電気的に接続されている。

【0021】このように、カバーガラスとCCDチップとの間にスペーサーとしてスペース部材を設けることにより、カバーガラスとオンチップレンズとの間に空気層を確保することができるので、オンチップレンズのレンズ効果を十分に発揮することができる。

【0022】また、カバーガラスとオンチップレンズとの間に空気層を確保するためにカバーガラスとCCDチップとの間に設けるスペース部材を、バンパ材形成プロセス時に、バンパ材を設けると同時に、高精度のスペース部材をCCDチップ上のバンパ材と光電変換部との間に簡単、且つ、低コストで設けることができる。

【0023】さらに、スペース部材をバンパ材形成プロセス時に形成するため、このスペース部材の形状寸法が、バンパ材同様 $\pm 0.5\mu\text{m}$ 以下の公差内に収まっ

5

配置するカバーガラスがCCDチップに対して高精度に配置されるので、このカバーガラスを基準面にして他の光学要素を精度良く配設することができるので、CCDチップに対する他の光学要素の平行度が高くなり、撮像部の光学性能が全般的に向上する。

【0024】又、先端構成部材の外周部に設けた第1の電極と、管状部材の内周面に設けた第2の電極とで電氣的に接続しているため、従来先端構成部材に設けていたコネクタピン及び配線のためのスペースが不要となり、硬質の先端構成部材の長さを短くした湾曲部に着脱可能先端部を提供することができる。

【0025】ところで、内視鏡を製造するにあたり、先端部を含む挿入部の細径化は最重要課題の1つであり、特に、固体撮像素子を用いる内視鏡では、対物光学系を含む撮像素子周辺の実装をいかに小型化するかが、先端部細径化のポイントになっている。

【0026】このため、固体撮像素子実装時、基板に設けた電極と固体撮像素子表面の電極とをバンパなどを用いて直接接続して小型化するようにしていた。例えば、特開平3-18344号公報には透明基板の配線パターンとCCDの電極とを接着するものが示されている。しかし、透明基板がCCDに比べ大きく、対物レンズ系との接続の際、レンズ枠以外に鏡筒を用いねばならないので、必ずしも小型化に適した構成ではなかった。また、USP5021888号にはCCDとカバーガラスをバンパ接続したものが示されている。しかし、この実装部に対物レンズを接続するには接続用部材が必要であり、組立性が悪く、接続部が大きくなって対物レンズを含む先端部の小型化には不適合であった。

【0027】そこで、本実施例では図4に示すように対物光学系のレンズ枠61と小型高密度実装されたCCDチップ42の前面に配設した電極付きカバーガラス62とを直接電氣的に接続することによって撮像ユニット63の小型化及び組立性の向上を図るため、円形のカバーガラス60の円周上に直線部60aを設け、この直線部60aの側面に電極62aを設けた電極付きカバーガラス62を形成し、この電極付きカバーガラス62の電極62aとCCDチップ42の電極とを電氣的に接続する一方、前記電極付きカバーガラス62の円周側面部に対物レンズ枠61を嵌合保持して撮像ユニット63を構成している。

【0028】すなわち、図5及び図6に示すようにこの電極付カバーガラス62の直線部60aの電極62aは、CCDチップ側面下部まで設けられているので、前記CCDチップ42と電極付カバーガラス62との間にバンパ部材46を設けることによって、CCDチップ42と電極付カバーガラス62とを電氣的に接続している。

【0029】また、電極付きカバーガラス62の直線部

6

2と電極付きカバーガラス62との電氣的接続と同様にバンパACF（異方性導電フィルム）65などを用いて電氣的に接続している。

【0030】さらに、電極付きカバーガラス62とレンズ枠61とは、電極付きカバーガラス62の電極62aが設けられていない円周部側面と、レンズ枠61の内周面とを嵌合させて接続している。このとき、レンズ枠61が金属製であってもカバーガラス62の円周部には電極が設けられていないので、カバーガラス62とレンズ枠61とを嵌合接続しても、電氣的不具合は生じない。

【0031】なお、基板64には必要最小限の電気部品66が搭載されており、この基板64の後端側に信号線67が接続される。そして、信号線67と基板64との接続部を樹脂性接着剤68などで封止して強度を確保している。

【0032】このように、カバーガラスに直線部を形成し、この直線部に電極を設けた電極付きカバーガラスとCCDチップとを電氣的に接続する一方、この電極付きカバーガラスの電極が設けられていない円周部側面と、レンズ枠の内周面とを絶縁部材を介することなく、直接嵌合接続することによって撮像ユニットの小型化を図ることができる。

【0033】ところで、内視鏡を製造するにあたり、先端部を含む挿入部の細径化は最重要課題である。固体撮像素子を備えた撮像ユニットを配設した先端部と湾曲部とを接続して構成される内視鏡には、先端部と湾曲部とが、撮像ユニットの固体撮像素子より手元側で接続する構造のものと、固体撮像素子よりも先端側で接続する構造のものとがある。

【0034】固体撮像素子より手元側で先端部と湾曲部とを接続する構造の内視鏡としては実願平1-13943号公報の第1図に固体撮像素子を撮像ユニットとして構成していないものが示されている。このように固体撮像素子をユニット化していないと組立性が悪く、ピント精度の良い内視鏡を提供することが難しい。

【0035】また、実開平1-181017号公報の第1図には撮像ユニットの外径を固体撮像素子部に対して略同一径に形成したものが示されている。このように撮像ユニットの外径と固体撮像素子とを同一径にすると、通常の撮像ユニットにおいて、固体撮像素子の断面積が最大であるので、充填率の高い内視鏡先端部の充填率がさらに高くなってしまふことにより、先端空間部を有効利用することができない。

【0036】一方、固体撮像素子より先端側で先端部と湾曲部とを接続する構造の内視鏡としては、特開昭61-163315号公報の第2図に撮像ユニットの固体撮像素子部の断面積が他の部分に比べて大きく形成したものが示されている。このように固体撮像素子部を最大径とした撮像ユニットでは、先端部と湾曲部とを固体撮像

る一方で、撮像ユニット後端部側の小さくなった外径部分を備えた内視鏡空間部が有効に利用されていない。

【0037】本実施例では、内視鏡の先端部を構成する先端構成部材を撮像ユニットの断面積が最大となる固体撮像素子後方まで延長し、内蔵物の充填率に余裕のある位置で湾曲部を接続することにより先端部の細径化を図っている。

【0038】図7に示すように内視鏡70の先端部71には対物光学系72を取めたレンズ枠73と、光学フィルタ74と、固体撮像素子として例えばCCD75と、信号を処理する回路基板76が配設され、前記CCD75のリード及び回路基板76には信号線77が接続されている。これらCCD75や回路基板76及び信号線77の周囲は、例えば接着剤78で一体的に封止されて撮像ユニット80を構成している。なお、この撮像ユニット80は、CCD75を配設した位置の断面積が最大となっている。

【0039】前記撮像ユニット80は、CCD75の撮像面上に被写体像が結像するようにレンズ枠73の位置を調整して嵌合固定されている。また、このレンズ枠73の外周には、先端部本体81との光軸方向の位置決めを行う突起部82が全周に渡って設けられており、このレンズ枠73に設けた突起部82を先端部本体81に突き当てて嵌合固定することによって、先端部本体81とレンズ枠73との位置出しが行われるようになってい

る。

【0040】先端部本体81には、観察光学系と共に、照明光学系としてライトガイド83が配設されている。このライトガイド83は、図8の(a)に示すように撮像ユニット80の断面積が最大であるCCD75の近傍では断面形状が略矩形形状に成形され、同図の(b)に示すようにこのCCD75より後方側では断面形状を略円形形状に成形して湾曲部84へ挿通している。

【0041】この先端部本体81は、撮像ユニット80の断面積が最大であるCCD75の後方側まで延出しており、この先端部本体81の後方側端部には湾曲部84を構成する第1の湾曲駒85が接着剤にて接着接続されている。

【0042】この先端部本体81と第1の湾曲駒85との接続部には、先端部本体81と湾曲管第1の湾曲駒85とのそれぞれに径の異なる孔がけられており、この孔にピン86を嵌入することにより、接着剤が破壊されても先端部本体81と第1の湾曲駒85とが脱落しないようになっている。また、先端部本体81と第1の湾曲駒85との接続部の外周にカバー部材87を被覆して、前記ピン86が嵌入されている部分の水密を確保している。

【0043】一方、前記湾曲部84を構成する第1の湾曲駒85の内径は、先端側から第1関節部88に向かう

収納スペースを確保することができるよう形成してある。。

【0044】なお、先端部本体81の対向する位置には固定用溝91が設けられており、この固定用溝91に嵌挿される固定ピン92及び固定リング93によって外皮ブレード94が内視鏡先端部本体81に接続固定されている。また、先端部本体81に、光学アダプター100を取り付けるための取付ねじ89と、光学アダプター100との位置決めをするための位置決め面90とを設けることにより、先端部本体81と光学アダプター100の観察窓101及び照明窓102とが一致するようになっている。

【0045】このように、内視鏡を構成する先端部と湾曲部とを撮像ユニットの断面積が最大となる固体撮像素子の後方側で、内視鏡内蔵物の充填率の少ない位置で接続することにより、内蔵物を収納する内径を十分に確保することができると共に、内視鏡の先端部の外径を細径化することが可能となる。

【0046】また、撮像ユニットの断面積が最大となる固体撮像素子部でライトガイドの断面形状を略矩形形状になるように配置し、この固体撮像素子の後方側の撮像ユニットの断面積が小さくなった空間部分でライトガイドの断面形状を略円形形状にして湾曲部内を挿通させることによって先端部の空間部を有効に利用することができる。

【0047】さらに、レンズ枠の外周に、先端部本体との位置決め用の突起部を設けることにより、突起部を先端部本体に突き当てて接着固定することで、レンズ枠を所定の位置に配置することができるので、撮像ユニットを先端部本体に固定する際の光学アダプターとの煩わしい調整作業が不要となり、組立作業性が大幅に向上すると共に、突起部に塗布した接着剤で水密性が向上する。

【0048】又、湾曲部を構成する第1湾曲駒の内径を先端部から第1関節部側に向かう撮像ユニット硬質部端に相当する位置まで拡径に形成することにより、内視鏡先端部の内径を確保することができる一方で、対物光学系を内蔵した内視鏡先端部と湾曲部との間を固体撮像素子及び関係部品を収容するように連結筒で接続したものに比べ、部材点数が削減でき、内視鏡先端部から湾曲部第1関節までの長さを短くすることができる。

【0049】更に、前記光学アダプターを着脱自在にすることにより、光学アダプタを交換することにより、異なった画角や観察深度で被検体を観察することができる。

【0050】ところで、内視鏡の挿入部先端側に設ける湾曲部は、複数の湾曲駒を回動自在に接続して構成されている。そして、湾曲部の最先端に位置する第1の湾曲駒に操作ワイヤの一端を口付けなどで固定し、操作ワイヤの他端が接続されている操作部を押し引きすること

ていた。

【0051】この湾曲部を構成する湾曲駒としては、実開平2-106201号公報に示されるように、湾曲部を湾曲させたとき、端面の肩口どうしが突き当たるようにした湾曲駒が用いられており、隣合う湾曲駒どうして形成する湾曲角度は、湾曲部最先端の操作ワイヤがロウ付けや半田付けなどで接続されている湾曲駒とその隣合う湾曲駒とが形成する湾曲角度と、その他の隣合う湾曲駒どうしが形成する湾曲角度とが、ほぼ同じ角度となるように構成されていた。

【0052】そして、前記操作ワイヤをろう付けなどで湾曲駒に接続した部分は、接続部付近のワイヤが熱せられているためワイヤが脆弱になっている。また、前記接続部近傍にはロウや半田がワイヤにしみ込んでいるため、このロウや半田のしみ込んでいる部分と、ロウや半田のしみ込んでいない部分との境界部に曲げ応力が集中し易くなる。したがって、操作ワイヤが接続されている第1の湾曲駒が、他の湾曲駒と同様の湾曲角度で曲げられると、接続部のワイヤに比較的大きな曲げ応力が加わり、これを繰り返すことにより操作ワイヤが破断するお

それがあった。

【0053】そこで、操作ワイヤを接続する第1の湾曲駒と、この第1の湾曲駒に隣り合う湾曲駒とで形成する湾曲角度(A)が、その他の隣り合う湾曲駒どうして形成する湾曲角度(B)よりも、小さいく形成することにより、繰り返し湾曲操作を行なっても操作ワイヤが破断することのないようにすることができる。

【0054】図9に示すように内視鏡110は、操作部111、可撓管112、湾曲部113、硬質の先端構成部114を順次接続して挿入部108を形成している。

【0055】図10に示すように湾曲部113は、複数の略円筒状に形成した湾曲駒115、115...から構成されており、湾曲駒115の両端には湾曲駒115どうしを連結するための舌状の連結部115aが設けられている。

【0056】すなわち、湾曲部113は、先端側より操作部側に第1の湾曲駒115、第2の湾曲駒115...を備え、隣合う第1の湾曲駒115と第2の湾曲駒115及び第2の湾曲駒115と第3の湾曲駒115...を各湾曲駒の連結部115aの回動中心に設けた孔部をリベットなどで直列方向に回動自在に連結して、最も先端部側の第1の湾曲駒115も、最も操作部側の湾曲駒115も全て回動自在に連結して、2方向に湾曲可能な湾曲部113を構成している。

【0057】そして、湾曲部113を構成するこれら湾曲駒115、115...のうち、最先端に位置する第1の湾曲駒115を先端構成部114に接続し、最後端に位置する湾曲駒115を可撓管112に接続し、これら湾曲駒115、115...に弾性チューブ116及

いる。

【0058】図11に示すように各湾曲駒115、115...の周壁にはこの周壁の一部を内側に打出して形成した一对のワイヤ挿通部118が設けられており、これらワイヤ挿通部118、118...に操作ワイヤ119を挿通している。この操作ワイヤ119の先端部は先端部側に位置する第1の湾曲駒115のワイヤ挿通部118に、ロウ付けまたは半田付けによって固定されている。そして、前記操作ワイヤ119の他端部は、挿入部内を挿通して操作部内に導かれ、操作部111に設けたアングルレバー111aに接続されている。そして、操作部111に設けたアングルレバー111aを操作することによって湾曲部113を湾曲操作することができるようになっている。

【0059】図12に示すように操作ワイヤ119を第1の湾曲駒115にロウ付けや半田付けて固定するとき、操作ワイヤ119にはワイヤ挿通部118の端部Aから操作部側に例えば0.5~1mm程度の範囲に熱が加わり、その部分が他の部分よりも脆弱になってしまう。また、同時に、前記操作ワイヤ119にも端部Aから操作部側へロウあるいは半田が例えば0.5~1mm程度しみ出して、この部分が他の部分に比べて硬質になってしまい、この操作ワイヤ119の硬質部と軟質部との境界部分に、曲げなどの際に発生する応力が集中し易くなり、繰り返し曲げ等に対する耐性が他の部分より低くなってしまう。

【0060】このため、第2の湾曲駒115より操作部側に配設されている各湾曲駒115の回動中心とそれぞれの肩口120まで軸方向の距離 α と、第1の湾曲駒115と第2の湾曲駒115の回動中心と肩口121の軸方向の距離 β との関係を $\alpha > \beta$ となるように設定している。なお、本実施例においては $\beta = 0$ とする。

【0061】上述のように構成した湾曲部113に例えば湾曲をかけると、隣合う湾曲駒の肩口120と肩口121や肩口120と肩口120とが当接する。このとき、図13に示すように第1の湾曲駒115とこの第1の湾曲駒115に隣合う第2の湾曲駒115とで形成する湾曲角度を X° となり、図14に示すようにその他の湾曲駒115どうしが形成する湾曲角度は Y° となる。このとき、距離 α と距離 β との間には $\alpha > \beta$ 及び $\beta = 0$ の関係があるので、本実施例では $\beta = 0$ としているので $X^\circ = Y^\circ / 2$ であり、 $X^\circ < Y^\circ$ の関係が成立する。

【0062】このように、湾曲部を構成する湾曲駒の隣合う湾曲駒で形成する湾曲角度を従来のようにすべて同じ湾曲角度にするのではなく、第1の湾曲駒とこの第1の湾曲駒に隣合う第2の湾曲駒とで形成する湾曲角度をその他の湾曲駒どうしが形成する湾曲角度より小さくすることにより、曲げ耐性が熱により脆弱している操作ワイヤ固定部付近の操作ワイヤに加わる繰り返し曲げのレ

11

作が行なわれても操作ワイヤの破断する可能性を従来よりも小さくすることができる。

【0063】ところで、一般的に内視鏡の湾曲部の湾曲操作は、挿入部内に湾曲操作用のワイヤを挿通し、このワイヤを進退させることによって行っている。ところが、工業用の配管内検査用内視鏡など挿入部の長いものでは、内視鏡挿入部内を挿通するワイヤとこのワイヤを案内するワイヤガイドとの間のクリアランス（遊び）が大きいため挿入部内でワイヤに弛みが生じ、操作部のワイヤ操作がワイヤの弛みによって吸収されてしまい、操

作部の操作と湾曲部の湾曲動作とが対応しなくなることがあった。

【0064】このため、挿入部内での操作ワイヤの弛みをなくす目的から、ワイヤガイドとワイヤとの間のクリアランスを小さくすることが考えられるが、ワイヤガイドとワイヤとの間のクリアランスを小さくすると、ワイヤとワイヤガイドとの摩擦力が大きくなり、操作部側での操作力量が抵抗を受けて減衰され、湾曲部を所望の湾曲角度に湾曲させることができなくなったり、所望の湾曲角度を得るために操作部を大きな操作力量で操作しな

ければならなくなってしまう。

【0065】この問題を解決するため特開平1-313037号公報には、挿入部内を挿通するワイヤの弛みをなくし、ワイヤとワイヤガイドとの摩擦力によって操作力量が減衰しないようにするため、湾曲部後端に水素ガスを給排させることにより、操作ワイヤを進退させる駆動装置を設けることで、内視鏡挿入部が長くなっても、湾曲部を直接動かす操作ワイヤが長くならず、操作ワイヤに弛みのない構成としている。しかしながら、上記構成では挿入部内に駆動装置を設けなければならず、所望の湾曲角度は得られるようになるが、挿入部の外径が太

径で、構造が複雑になるという問題がある。

【0066】そこで、本実施例では挿入部の長い内視鏡であっても、挿入部の外径を太径とすることなく、操作ワイヤとこのワイヤを案内するワイヤガイドとのクリアランスを最適寸法に設定して、構造が簡単で所望の湾曲角度を得られる内視鏡を提供するようにしている。

【0067】図15に示すように内視鏡150は挿入部151、操作部152及びライトガイドケーブル153などを有し、ライトガイドケーブル153の後端部には図示しない光源装置に接続するコネクタ154が設けてある。

【0068】前記挿入部151は、可撓管部156、湾曲部157及び先端部158を接続し、この先端部158には対物レンズ159、図示しない照明光学系などが設けられている。この対物レンズ159にはイメージガイド160が光学的に接続されており、このイメージガイド160は挿入部151内を挿通して操作部152まで導かれ、操作部152の後端部に位置する接眼部16

12

れるライトガイド169は、挿入部151、操作部152及びライトガイドケーブル154を挿通してコネクタ154のライトガイド管155に達している。

【0069】前記湾曲部157は複数の湾曲駒163、163...を軸方向に回動自在に直列方向に接続して例えば上下方向へ湾曲するようになっており、これら回動自在の湾曲駒163、163...の外側を外皮チューブ164で被覆している。これら湾曲駒163、163...のうち、最先端の湾曲駒163には上下一対の湾曲操作用の操作ワイヤ165、166が連結されている。すなわち、第1の湾曲駒163の上下端には操作ワイヤ165、166の先端を連結するための取付部167、168が設けてある。

【0070】図16に示すように前記操作ワイヤ165、166は、挿入部151の内腔の例えば、上下に沿って挿通するように、湾曲部157内においては湾曲駒163に形成したガイドリング171、172によって案内される一方、可撓管内部においては後述するワイヤガイド173、174によって案内されるようになって

いる。

【0071】そして、この操作ワイヤ165、166の基端部は、操作部152に設けたピニオン175と、このピニオン175を挟持するように設けた一対のラック176、177とからなるワイヤ牽引操作機構178に連結されている。なお、ピニオン175の回転軸179には図示しない湾曲操作ノブが取り付けられている。

【0072】図17に示すように挿入部151の可撓管内部において操作ワイヤ165、166を案内するワイヤガイド173、174は、断面形状が円形な例えば、ステンレスなどの金属製素線181を密巻きにしたコイルからなり、このコイル内部に一定のクリアランスを設けてそれぞれ操作ワイヤ165、166が挿通されるようになっている。そして、各ワイヤガイド173、174は、可撓管部156の上下各内面に沿ってそれぞれ配設されると共に、その先端部と後端部は、可撓管部156のそれぞれ先端部分と後端部分に取付固定される。

【0073】なお、同図に示すように操作ワイヤ165、166の外径寸法を ϕa 、ワイヤガイド173、174の内径寸法を ϕb としたとき、ワイヤガイド173、174の内径寸法 b に対する操作ワイヤ165、166の外径寸法 a との関係、すなわち、 a/b を、 $0.78 \leq a/b \leq 0.95$ の関係が成り立つように設定している。

【0074】このため、図18に示すようにワイヤガイド173、174の内径寸法 b に対する操作ワイヤ165、166の外径寸法 a の比 a/b が、 $a/b < 0.78$ であるときは、ワイヤガイド173、174と操作ワイヤ165、166とのクリアランスが大きくなることから、操作部側での操作ワイヤ165、166の引張り

13

5, 166の弛みにより可撓管部156内で吸収されて、操作部側の駆動力を湾曲部157に伝達することができず、所望の湾曲角度を得ることができない。

【0075】また、図19に示すように、ワイヤガイド173, 174の内径寸法bに対する操作ワイヤ165, 166の外径寸法aの比 a/b が $0.95 < a/b$ であるときは、可撓管部156がストレート状態であるならば、操作ワイヤ165, 166を引張る力量を大きくすることによって、なんとか所望の湾曲角度を得ることはできる。しかし、図20に示すように可撓管部156がループ状態など湾曲状態であるならば、操作ワイヤ165, 166とワイヤガイド173, 174とのクリアランスがさらに小さくなって摩擦力が大幅に増大し、操作部側の駆動力を湾曲部157に充分に伝達することができず、所望の湾曲角度を得ることができない。

【0076】このように、操作ワイヤの外径寸法aと、ワイヤガイドの内径寸法bとの間に、 $0.78 \leq a/b \leq 0.95$ の関係を設けることによって、操作ワイヤとワイヤガイドとのクリアランスを適切な値となり、簡単な構造で、互いの摩擦を大きくすることなく、且つ、ワイヤガイドに対する操作ワイヤの弛み（遊び）を少なくでき、所望の湾曲角度を得ることができる。このことから、挿入部長が長い内視鏡であっても、簡単な構造にて、湾曲操作を行う引張り量を確実に湾曲部に伝達でき、所望の湾曲角を得ることができる。

【0077】なお、図21に示すように金属素線である操作ワイヤ165, 166の外周表面にテフロンコーティング等、樹脂191を被覆することにより操作ワイヤ165, 166とワイヤガイド173, 174との間の摩擦力を減らすことができる。

【0078】また、ワイヤガイドは上記のようにコイル状に限定されるものではなく、図22に示すようにワイヤガイド200を操作ワイヤ165, 166と同軸方向に複数並んだピアノ線201など高弾性部材を樹脂202にて固めて構成したり、図23に示すようにコイルパイプ205の外周に操作ワイヤ165, 166と同軸方向にピアノ線201を並べて、コイルパイプ205との間でロウ付け206にて固定して構成することにより、軸方向にも、径方向にも座屈し難いワイヤガイドを構成するようにしてもよい。

【0079】〔付記〕

1. 被写体像を光電変換する光電変換部にマイクロレンズを形成した固体撮像素子チップと、この固体撮像素子チップ上に設けたバンパ材を介してインナーリードがボンディング接続されるTAB用フィルムキャリアテープを有する固体撮像装置において、バンパ材形成プロセス時、固体撮像素子チップ上にバンパ材とスペース部材とを設け、前記スペース部材上にマイクロレンズに対向する透明光学部材を配置する固体撮像装置。

14

レンズよりも高い付記1記載の固体撮像装置。

【0081】3. 前記スペース部材を、前記バンパ部材と光電変換部との間に設ける付記1記載の固体撮像装置。

【0082】4. CCDチップの前面にカバーガラスを備える撮像ユニットにおいて、円形のカバーガラスの円周上の少なくとも一部に直線部を設け、この直線部の側面に電極を配置し、この電極をCCDチップの電極に電気的に接続する一方、前記カバーガラスの電極を配置しない円周部側面を対物レンズ枠に嵌合保持する撮像ユニット。

【0083】5. 先端部に光学系と、固体撮像素子と、電気部品とを備えた接像ユニットを配設する内視鏡において、撮像ユニットを配設した先端部と湾曲部との接続位置を断面積が最も大きな撮像ユニットの固体撮像素子位置より手元側にした内視鏡。

【0084】6. 断面積が最も大きな撮像ユニットの固体撮像素子位置より先端側に配置されるライトガイドの断面形状を矩形形状にし、前記固体撮像素子位置より湾曲部側に配置されるライトガイドの断面形状を円形形状にした付記6記載の内視鏡。

【0085】7. 挿入部の先端部に、複数の湾曲駒を回動自在に連結し、湾曲操作ワイヤを先端部側の湾曲駒に接続してなる湾曲部を有する内視鏡において、操作ワイヤを接続した湾曲駒と、この湾曲駒に隣接する湾曲駒が形成する湾曲角度が、その他の湾曲駒どうしが形成する湾曲角度よりも、小さくなるようにした内視鏡。

【0086】8. 前記湾曲駒の湾曲角度は、隣り合う湾曲駒の肩口どうしが突き当たることによって形成され、前記操作ワイヤを接続した湾曲駒の回動中心と肩口の軸方向の距離が、他の湾曲駒の回動中心と肩口の軸方向との距離よりも小さい付記7記載の内視鏡。

【0087】9. 前記操作ワイヤを接続した湾曲駒と、この湾曲駒に隣接する湾曲駒が形成する湾曲角度が、前記他の湾曲駒どうしが形成する湾曲角度の $1/2$ である付記7記載の内視鏡。

【0088】10. 複数のワイヤガイドを挿入部内に配設し、前記各ワイヤガイドに挿通した操作ワイヤを押し引き操作することにより、挿入部の湾曲部を強制的に湾曲するよう構成した内視鏡において、ワイヤガイド内径と操作ワイヤ外径との関係を◎

$0.78 \leq \text{操作ワイヤ外径} / \text{ワイヤガイド内径} \leq 0.95$ ◎

で構成した内視鏡。

【0089】11. 前記操作ワイヤ外周にプラスチック樹脂を被覆する付記10記載の内視鏡。

【0090】12. 前記操作ワイヤ外周に被覆されるプラスチック樹脂がテフロンである付記11記載の内視鏡。

15

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、C
CDチップの光電変換部上に設けたオンチップレンズの
レンズ効果を失わない、小型の固体撮像装置を安価に提
供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1ないし図3は本発明の一実施例に係り、図
1は内視鏡システムの概略構成を示す図

【図2】内視鏡の先端部の概略構成を説明する断面図

【図3】撮像装置の構成を説明する断面図

【図4】図4ないし図6は撮像ユニットに係り、図4は 10
撮像ユニットの概略構成を説明する図

【図5】レンズ枠と撮像ユニットとの関係を示す横断面
図

【図6】レンズ枠と撮像ユニットとの関係を示す正面断
面図

【図7】図7及び図8は内視鏡先端部の構成に係り、図
7は内視鏡先端部の概略構成を示す断面図

【図8】内視鏡先端部の正面断面図

【図9】図9ないし図14は湾曲部の構成に係り、図9
は内視鏡を示す図

【図10】湾曲部の概略構成を示す断面図

【図11】湾曲部の正面断面を示す図

【図12】湾曲部の具体的構成を示す図

【図13】湾曲状態における第1の湾曲部と第2の湾曲
部との湾曲角を示す図

16

【図14】湾曲状態における第1の湾曲部以外の湾曲部
どうしの湾曲角を示す図

【図15】図15ないし図23は湾曲部を湾曲させる操
作ワイヤとワイヤガイドとの構成に係り、図15は内視
鏡の概略構成を示す断面図

【図16】図15の内視鏡のC-C断面図

【図17】ワイヤガイドを説明する図

【図18】ワイヤガイドの内径寸法bに対する操作ワイ
ヤの外径寸法aの比 a/b が、 $a/b < 0.78$ である
ときの作用を示す図

【図19】ワイヤガイドの内径寸法bに対する操作ワイ
ヤの外径寸法aの比 a/b が、 $a/b > 0.78$ である
ときの作用を示す図

【図20】ループ状態の可撓管部を示す図

【図21】操作ワイヤにテフロンコーティングした状態
を示す図

【図22】ワイヤガイドの他の構成を示す図

【図23】ワイヤガイドの別の構成を示す図

【符号の説明】

20 25…固体撮像素子

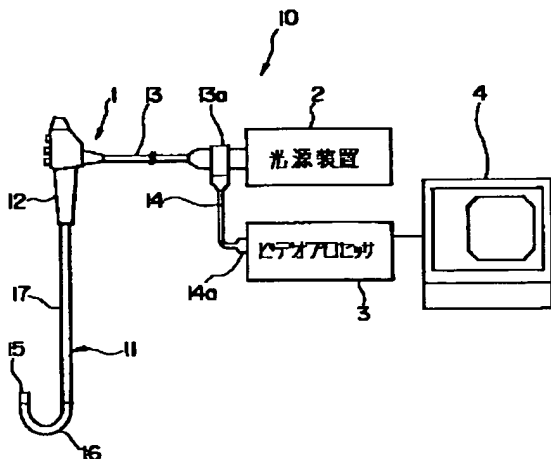
42…CCDチップ（固体撮像素子チップ）

44…オンチップレンズ（マイクロレンズ）

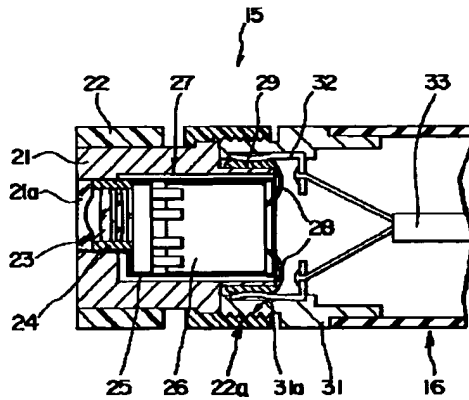
49…カバーガラス（透明光学部材）

51…スペース部材

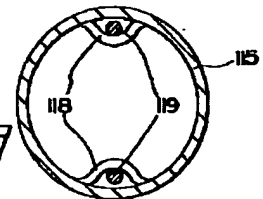
【図1】



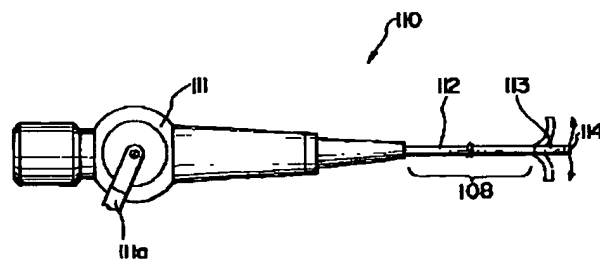
【図2】



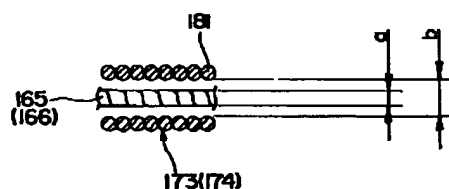
【図11】



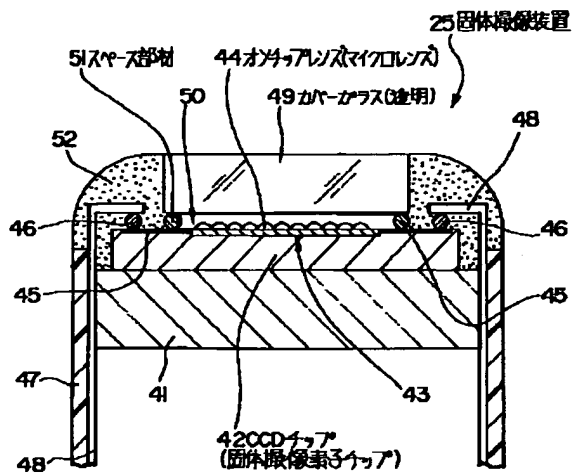
【図9】



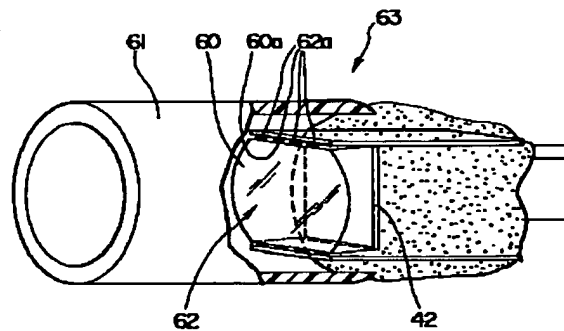
【図17】



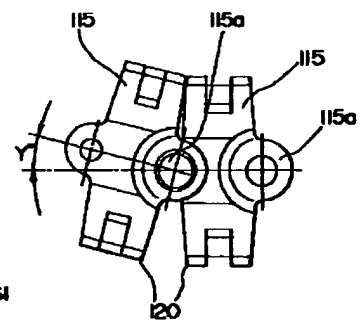
【図3】



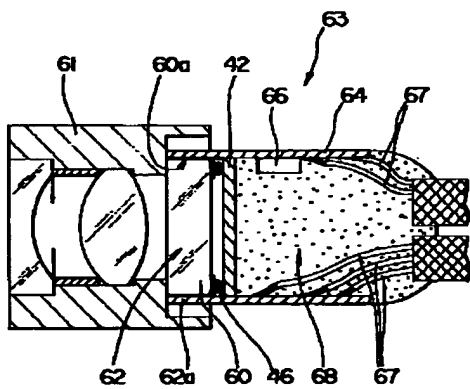
【図4】



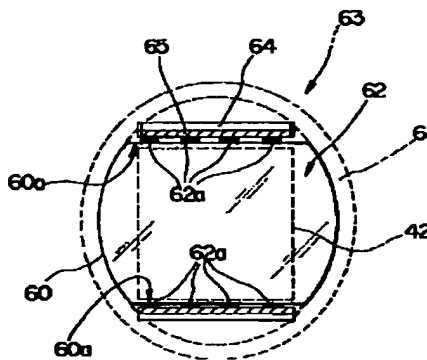
【図14】



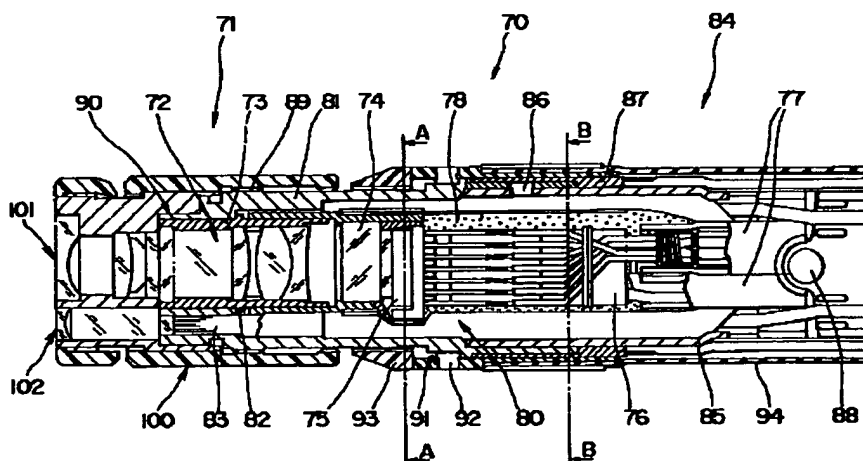
【図5】



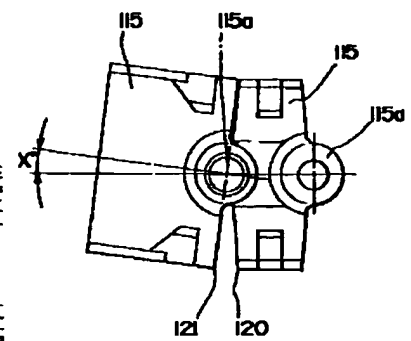
【図6】



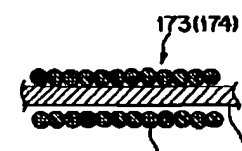
【図7】



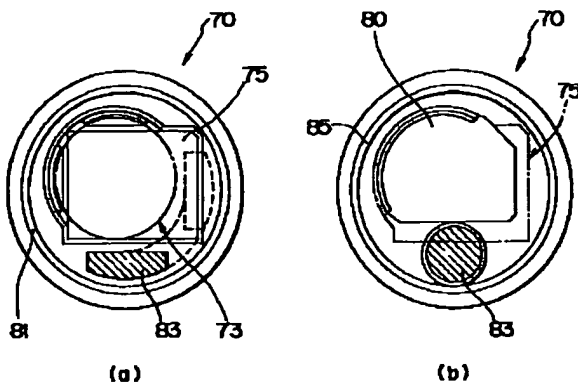
【图13】



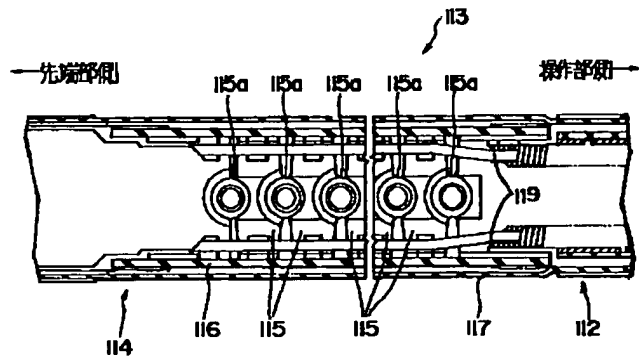
【図19】



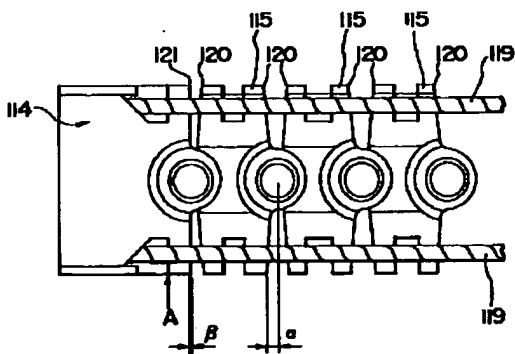
【図8】



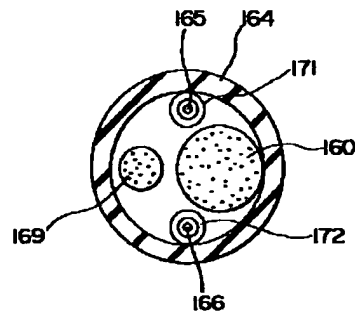
【図10】



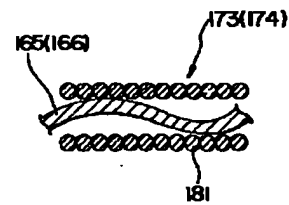
【図12】



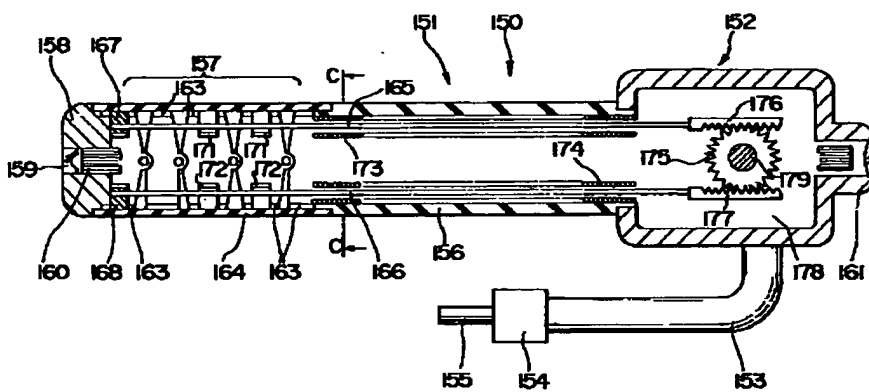
【図16】



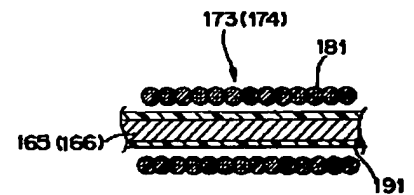
【図18】



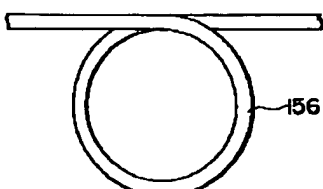
【図15】



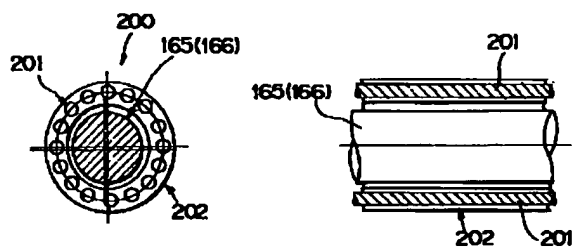
【図21】



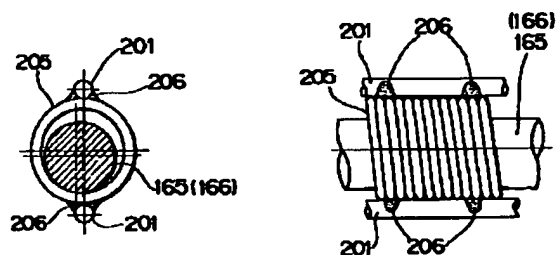
【図20】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 猿谷 信之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内